

岡山県土地開発公社

八幡 尊之

同上

岡崎 光徳

復建調査設計株式会社

正会員 ○ 滝 昌和

1. ま え が き

本報告は、岡山県御津郡御津町に施工された御津工業団地造成工事の高盛土工における計測管理の概要を述べたものである。工事の規模は、切(盛)土量が150万 m^3 、切・盛土斜面の最大高が60mと50m、造成敷地全面積が約20haなどであり、いわゆる山岳地における高切・盛土の大土工事と言えた。また、切土地山の地質は、新生代第四紀更新世(洪積世)に堆積した山砂利層と呼ばれる玉石・粘性土混じり砂礫で、施工事例は極めて少ない地質であった。計測管理の主眼は、盛土の品質管理は言うまでもなく、特に、高盛土部の①安定性と②沈下特性の検討にあったもので、それらの測定結果の概要を以下に述べる。なお、本工事は図-1に示す流れで完工された。

2. 計 測 内 容

表-1と表-2に地山材料の物理特性と盛土の締固め特性を示したように、盛土材料特性(特に、力学特性)への疎分(粗粒材で最大粒径30~50cm)の影響評価が重要と言えた。この課題に対し疎混入率を踏えた中型の三軸圧縮(直径15cm)と圧縮(直径12cm)試験を試みた上での盛土の安定・沈下検討を行い、さらに、図-2と表-3に示す内容で計測管理を行いながら本施工を進めた。

高盛土部は、法面勾配1:1.8(平均勾配1:2.16)で最大盛土厚40mとなる。この法面を地中側方変位計2基、層別沈下計1基、水位計2基、地表面変位杭2測線(小段)の計測と現場密度測定(R.I.法)の施工管理を用いて、盛土の安定性評価と沈下予測を逐次検討して行った。

表-1 原地盤材料の物理特性

			全 体 範 囲		平 均 値	
比 重 G_s			2678 ~ 2756		2729	
含 水 比 w_n (%)			74 ~ 155		111	
粒 度 特 性	篩	254mm以上(%)	14 ~ 39		27	
		2.0mm以上(%)	48 ~ 77		64	
	砂分0.074~20mm(%)		19 ~ 40		28	
	シルト分0.005~0.074mm(%)		2 ~ 13	3~18	7	9
	粘土分0.005mm以下(%)		1 ~ 5		2	
均 等 係 数 U_c			387 ~ 3722		1256	
分 類	日本統一土質分類		{G-F}, {GW}, {GF}		{G-F}	
	土 質 名		細粒分混り硬, 粒度のよい硬, 砂質土		細粒分混り硬	

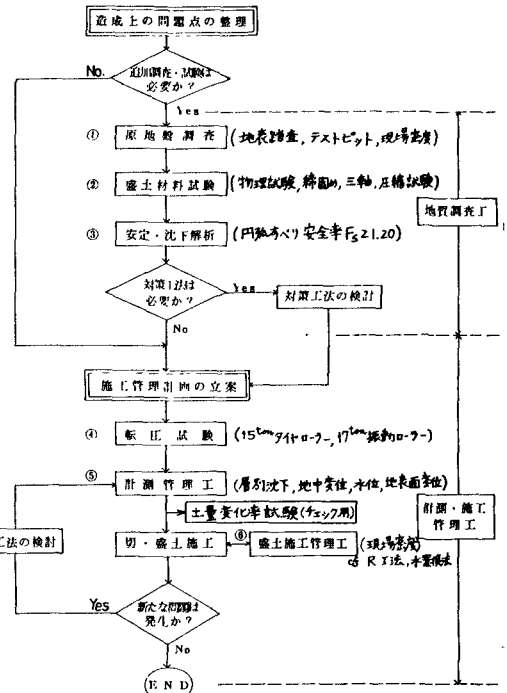
(注) テストピット試験数は10個、 $\rho_c = 1.12 \sim 2.36 t/cm^3$ 。

図-1 工事のフローチャート

表-2 締固め試験結果(第2方法)

材料名	粒 度 特 性			試験用試料の乾燥入率	締 固 め 特 性			
	20mm以下(%)	20mm~254mm(%)	254mm以上(%)		試験値(第2方法)	補正値(Walker-Holtz)	補正値(Walker-Holtz)	補正値(Walker-Holtz)
T-1	37	37	26	50	1832	127	1999	101
	28	52	20	65	1882	124	2003	103
T-1'	30	40	30	57	2016	97	2177	75
T-2	47	30	23	50	1810	126	1961	102

(注) 粗粒材の混入に伴うWalker-Holtzの補正式は次式である。

$$\bar{\rho}_d = \frac{\rho_d}{1 + \frac{\rho_d}{G_s w} \times \frac{\beta}{100 - \beta}} \times \frac{100}{100 - \beta}, \quad \bar{w} = \frac{100}{100 + \beta} \times w$$

ここで、 $\bar{\rho}_d$ と $\bar{w}$ はそれぞれ補正後の乾燥密度と含水比。

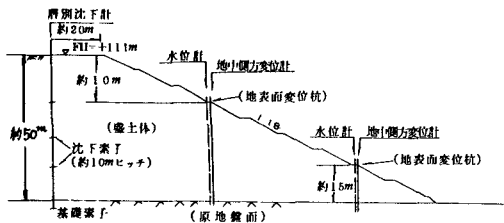


図-2 高盛土部の計測装置位置概要

3. 測定結果

地中側方変位計と層別沈下計の測定結果の概略値を表-4と表-5にまとめた。また、図-3に盛土の進捗と層別沈下量の経時変化を示す。なお、現場密度の測定実績

は、サンプル数172回に対し $\bar{\rho}_d = 1.91 \pm 0.05 \text{ g/cm}^3$ (締固の度は $\rho_{d, \max}$ の90%以上)、 $w = 10.3 \pm 1.0\%$ と盛土の品質管理は良好であった。

地盤の変形は、盛土の進捗とともに累積して行き、その変位増分は盛土が高くなるに従って増大する傾向を示した。安定性及び許容残留沈下量を確認することはできたが、完成盛土高に近づくにつれて応力レベルが高くなり、塑性的変位あるいはクリープ的沈下も発生していたことが推察された。沈下特性においては、全沈下量が全盛土厚に対する圧縮ひずみに換算して2.6%、盛立て完了時の残留沈下量の子測値が4~8cm(20年後)を得た。

4. あとがき

山砂利層と言った特殊材料を用いた高盛土工の計測管理を実施し、安定及び沈下の両問題について当初の目的と成果を得るとともに、施工管理も合わせて切・盛土の大土工事を完了できたと考えている。一般に、軟弱粘土地盤の情報化施工の認識は、現状から見て非常に高いものがあると言えるが、本報告に例と見る高盛土の計測管理については未だ確立されたものは無いと言っても過言ではないと考える。今後、経験を積みつつ検討して行くつもりである。

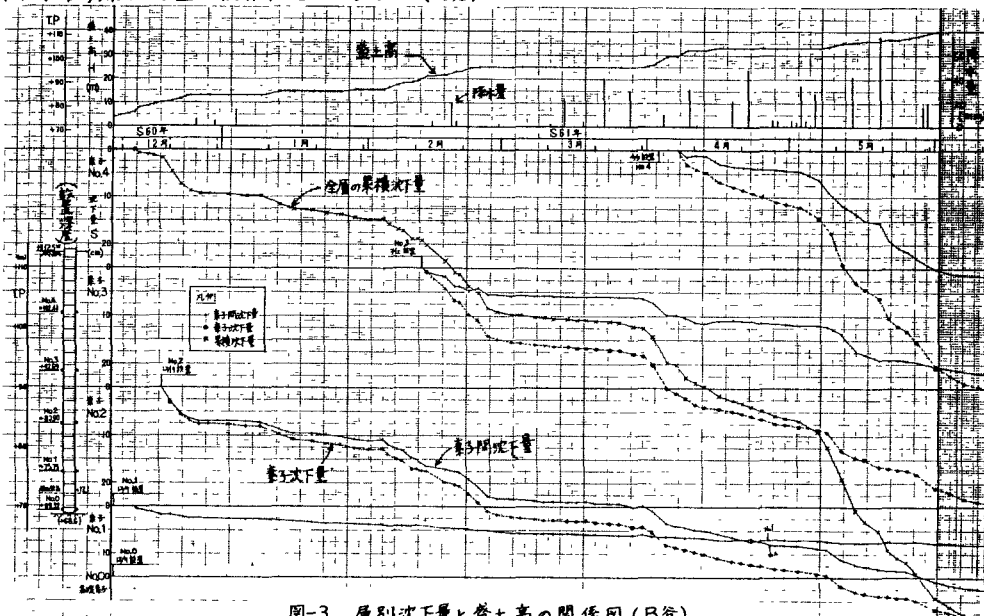


図-3 層別沈下量と盛土高の関係図 (B谷)